

Universitas Negeri Yogyakarta  
 untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains



Oleh:  
 Gity Wulang Mandini  
 NIM 10305141013

PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
 JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA  
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
 2015

i

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Analisis tahan hidup adalah salah satu prosedur statistik untuk melakukan analisa data berupa waktu tahan hidup dan variabel yang mempengaruhi waktu tahan hidup, yaitu data waktu tahan hidup mulai dari waktu awal penelitian yang sudah ditentukan sampai waktu terjadinya suatu kejadian. Kejadian yang diamati dapat bermacam-macam, yaitu kejadian meninggal, kejadian sakit, kejadian sakit yang terulang kembali setelah pengobatan, munculnya penyakit baru, kejadian kecelakaan dan lain-lain. Analisis tahan hidup berkaitan dengan waktu tahan hidup, dengan diketahui waktu tahan hidup maka dapat diketahui peluang tahan hidup.

Menurut Lee dan Wang (2003, 1), terdapat dua cara yang dapat dilakukan dalam pengambilan sampel pada analisis data tahan hidup yaitu pengamatan tersensor dan pengamatan tidak tersensor. Pengamatan tersensor dilakukan jika waktu tahan hidup dari individu yang diamati tidak diketahui secara pasti. Pengamatan tidak tersensor merupakan pengamatan yang diambil jika semua individu atau unit-unit data yang diteliti meninggal atau mengalami kejadian yang diamati. Kadang diperoleh data waktu tahan hidup yang tidak memenuhi asumsi normalitas atau tidak diketahui distribusi populasinya, maka untuk menganalisisnya dapat menggunakan metode non parametrik.

## ANALISIS TAHAN HIDUP PENDERITA KANKER PARU DENGAN METODE KAPLAN-MAIER

Oleh:  
 Gity Wulang Mandini  
 NIM. 10305141013

### ABSTRAK

Metode Kaplan-Meier adalah metode non parametrik yang dapat digunakan untuk mengestimasi fungsi tahan hidup pada data tak lengkap (tersensor dan tidak tersensor). Tujuan penelitian ini ialah menjelaskan analisis tahan hidup penderita kanker paru menggunakan metode Kaplan–Meier dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi lama tahan hidup penderita kanker paru. Metode Kaplan-Meier memberikan representasi grafis tentang distribusi tahan hidup.

Estimasi fungsi tahan hidup dan estimasi variansi dari fungsi tahan hidup metode Kaplan-Meier diperoleh menggunakan estimasi maksimum likelihood. Langkah-langkah analisis tahan hidup dengan metode Kaplan-Meier sebagai berikut. (1) Menyusun waktu tahan hidup dari waktu terkecil hingga terbesar, (2) Mengestimasi fungsi hazard, (3) Mengestimasi fungsi tahan hidup, (4) Grafik fungsi tahan hidup dengan metode Kaplan-Meier diperoleh berdasarkan plot antara peluang tahan hidup kumulatif terhadap  $t_j$ . Faktor-faktor yang mempengaruhi tahan hidup penderita kanker paru diuji dengan uji Chi-Square dan uji Log-Rank.

Estimasi fungsi tahan hidup metode Kaplan-Meier ialah  $\hat{S}(t) = \prod_{j:t_j \leq t} \left( \frac{n_j - d_j}{n_j} \right)$ . Estimasi variansi ialah  $\widehat{var}\{\hat{S}(t)\} = \hat{S}(t)^2 \sum_{j:t_j \leq t} \frac{d_j}{n_j(n_j - d_j)}$ , sehingga kesalahan baku ialah akar kuadrat dari estimasi variansi, yaitu  $se\{\hat{S}(t)\} = \hat{S}(t) \sqrt{\sum_{j:t_j \leq t} \frac{d_j}{n_j(n_j - d_j)}}$ . Analisis tahan hidup penderita kanker paru dengan metode Kaplan-Meier diterapkan pada pasien di rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta, yang berjumlah 38 pasien. Peluang tahan hidup kumulatif penderita kanker paru sebesar 0,696 (69,6%) dengan kesalahan baku sebesar 0,082. Variabel yang berpengaruh terhadap ketahanan hidup penderita kanker paru ialah stadium, sehingga faktor jenis kelamin, usia, histologi, anemia dan efusi pleura tidak mempengaruhinya. Uji Log-Rank menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup penderita kanker paru pada stadium I, II, III, dan IV.

**Kata Kunci:** Metode Kaplan-Meier, survival, kanker paru.

vii

Analisis tahan hidup atau yang sering disebut dengan *survival analysis* memiliki beberapa istilah yang berbeda di setiap bidang, misalnya dalam bidang sosiologi disebut *event history analysis* dan *failure-time analysis* di bidang *engineering*. Data waktu tahan hidup di bidang kesehatan dapat diperoleh dari suatu pengamatan terhadap sekelompok atau beberapa kelompok individu, salah satu contoh adalah pasien kanker paru, yang diamati dan dicatat waktu dari pasien dinyatakan menderita kanker paru hingga mengalami kejadian kematian (Collet, 2003: 1). Waktu yang digunakan dapat dalam satuan hari, bulan atau tahun.

Jumlah kematian akibat kanker paru dari tahun ke tahun meningkat baik di negara maju seperti Amerika Serikat, Eropa dan Jepang maupun di negara berkembang termasuk Indonesia. Pemerintah Indonesia telah berupaya mengurangi jumlah penderita kanker paru dengan kampanye anti rokok, salah satunya ialah dengan cara menunjukkan gambar akibat jika mengkonsumsi rokok pada kemasan rokok (Rasyid dan Kamsu, 2004: 13).

Kanker paru merupakan salah satu penyakit yang memerlukan penanganan dan tindakan yang cepat dan terarah. Sebagian besar penderita kanker paru primer atau ganas meninggal dunia dalam waktu satu tahun setelah didiagnosa, sehingga kanker paru dikatakan sebagai salah satu penyebab utama kematian akibat kanker. Kejadian terbanyak penyakit kanker paru yaitu antara usia 55 tahun sampai 65 tahun. Penyebab pasti dari kanker paru sampai sekarang belum diketahui, namun ada beberapa faktor yang dicurigai sebagai faktor risiko terjadinya kanker paru yaitu

digunakan untuk mengestimasi pendang tahan hidup seorang pasien terhadap  
suatu penyakit yang dideritanya.

Meningkatnya jumlah penderita penyakit kanker dapat dilihat dari hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) yang pada tahun 1972 memperlihatkan jumlah kematian karena kanker masih sekitar 1,01% menjadi 4,5% pada tahun 1990 (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2003: 2). Jumlah akibat kanker paru diseluruh dunia mencapai kurang lebih satu juta penduduk tiap tahunnya. Di Amerika Serikat kanker ini menyebabkan 140.000 kematian per tahun, di Inggris menyebabkan 40.000 kematian per tahun, dan di Indonesia mencapai 1,3 juta kematian per tahun (Lutfi dan Maliya, 2008: 188). Diperkirakan selama tahun 2005 di Amerika Serikat, terdapat sekitar 172.570 kasus baru kanker paru dengan perkiraan banyaknya kematian sekitar 163.510. Kanker paru menduduki peringkat pertama pada laki-laki sebagai perkiraan penyebab kematian akibat kanker selama tahun 2005 di Amerika Serikat (Jemal, 2005: 11).

Menurut Lawless (1982, 80), metode non parametrik yang dapat digunakan untuk mengestimasi fungsi tahan hidup pada data tak lengkap (tersensor dan tidak tersensor) adalah metode Kaplan–Meier. Metode

hidup penderita kanker paru. Faktor umur, jenis kelamin, jenis histologi dan komplikasi tidak mempengaruhi lama hidupnya. Serta E. L. Kaplan dan Paul Meier telah melakukan penelitian pada tahun 1958 dengan judul *Nonparametric Estimation from Incomplete Observations*.

Analisis tahan hidup penderita kanker paru dengan metode Kaplan–Meier memberikan peluang tahan hidup pada setiap kejadian, sehingga dapat diketahui peluang tahan hidup setiap penderita kanker paru. Analisis tahan hidup memberikan manfaat yang besar bukan hanya untuk memprediksi peluang tahan hidup, namun juga untuk penanganan yang lebih baik pada penderita kanker paru. Hasil analisis tahan hidup dapat digunakan sebagai sumber yang mungkin diperlukan untuk penelitian lebih lanjut, khususnya di bidang pulmonologi yaitu bidang dalam permasalahan pemapasan.

#### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalahnya ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana analisis tahan hidup penderita kanker paru menggunakan metode Kaplan–Meier?
2. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi lama tahan hidup penderita kanker paru?

#### C. Batasan Masalah

Agar tidak memperluas pembahasan, penulisan skripsi ini dibatasi pada hal berikut, data penelitian yang digunakan adalah data waktu tahan

Kaplan–Meier digunakan untuk melakukan analisis tahan hidup penderita kanker paru yaitu dengan mengestimasi fungsi tahan hidup sehingga diketahui peluang individu dapat bertahan hidup hingga waktu tertentu. Uji Chi-Square digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh antara stadium, jenis kelamin, usia, jenis histologi, anemia dan efusi pleura dengan status hidup-meninggal penderita kanker paru, sehingga diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhi lama tahan hidup penderita kanker paru. Uji Log-Rank digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh dari perbedaan stadium, jenis kelamin, usia, jenis histologi, anemia dan efusi pleura terhadap peluang tahan hidup kumulatif penderita kanker paru.

Beberapa penelitian terkait dengan analisis tahan hidup menggunakan metode Kaplan–Meier pernah dilakukan oleh Diana Lestari (2009) yang melakukan penelitian menggunakan estimasi Kaplan–Meier pada metode non parametrik data tahan hidup tersensor tipe I. Uswatun Khayanatun (2011) melakukan perbandingan penaksir Kaplan–Meier dan Berliner–Hill pada penderita penyakit kanker payudara. Hasil kesalahan baku menggunakan metode Berliner–Hill lebih kecil dibandingkan dengan metode Kaplan–Meier, sehingga metode Berliner–Hill lebih baik dibandingkan dengan metode Kaplan–Meier. Aditiawarman (2003) meneliti hubungan ketahanan hidup 1 tahun penderita kanker paru yang dirawat di rumah sakit Dr. Kariadi Semarang dengan faktor-faktor yang berpengaruh. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor stadium, pengelolaan, dan status tampilan (skala karnofsky) mempengaruhi lama

hidup penderita kanker paru dari 1 Januari 2012 hingga 31 Juli 2014 yang diambil dari rumah sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta.

#### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini ialah.

1. Menjelaskan analisis tahan hidup penderita kanker paru menggunakan metode Kaplan–Meier.
2. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi lama tahan hidup penderita kanker paru.

#### E. Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan skripsi ini bagi penulis adalah dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang statistika dan kesehatan. Manfaat pada bidang kesehatan, dapat mengaplikasikan metode Kaplan–Meier pada analisis tahan hidup penderita kanker paru. Manfaat bagi instansi, untuk meningkatkan kualitas pengobatan dan pelayanan medis khususnya terhadap penderita kanker paru.

distribusi populasinya lebih dahulu diasumsikan. Metode non parametrik dapat digunakan ketika tidak yakin akan ketelitian nilai pengamatan dan ketika distribusi populasi tidak bisa dipenuhi. Metode ini memiliki istilah lain yaitu metode bebas distribusi (*distribution-free method*). Misalnya dalam data tidak lengkap banyak objek mengalami penyensoran, dimana asumsi mengenai waktu serangan, waktu lamanya bertahan tidak dapat selalu tetap dan hanya dapat dibuat rank untuk kriteria tersebut. Metode non parametrik untuk mengestimasi fungsi tahan hidup pada data tersensor dan tidak tersensor adalah metode Kaplan-Meier.

#### A. Analisis Tahan Hidup

Analisis tahan hidup merupakan prosedur statistika yang digunakan untuk menggambarkan analisis data yang berhubungan dengan waktu, dari diketahui waktu awal (*time origin*) penelitian yang sudah ditentukan, sampai waktu adanya suatu kejadian (*event*) atau waktu akhir penelitian (*end point*). Kejadian yang terjadi (*failure event*) dapat berupa kejadian meninggal, kejadian sakit, kejadian sakit yang terulang kembali setelah pengobatan atau munculnya penyakit baru, kejadian kecelakaan, respon dari suatu percobaan, atau peristiwa lain yang dipilih sesuai dengan kepentingan peneliti (Kleinbaum & Klein, 2005: 4). Analisis tahan hidup dapat diterapkan dalam bidang biologi, kedokteran, sosiologi, teknik, dan lain-lain (Collett, 2003: 1).

7

$$\begin{aligned} S(t) &= 1 - F(t) \\ &= \int_t^{\infty} f(x)dx. \end{aligned} \quad (2.4)$$

Fungsi tahan hidup adalah fungsi monoton turun yang memiliki sifat:

$$a. S(0) = 1 \quad (2.5)$$

$$b. S(\infty) = 0, \text{ yaitu } \lim_{t \rightarrow \infty} S(t) = 0. \quad (2.6)$$

Konsep dasar yang penting pula dalam fungsi tahan hidup ialah fungsi hazard dan fungsi hazard kumulatif. Fungsi hazard yang dinotasikan  $h(t)$  ialah fungsi yang menunjukkan rata-rata kegagalan saat waktu  $t$ , jika diketahui memiliki rata-rata waktu kegagalan pada interval  $(t, \Delta t)$  dinyatakan dengan fungsi hazard berikut:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (2.7)$$

Berdasarkan teori peluang, bahwa peluang kejadian A dengan syarat kejadian B yaitu:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \quad (2.8)$$

dan T merupakan variabel acak, sehingga dari persamaan (2.7) diperoleh:

$$\begin{aligned} h(t) &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t, T \geq t)}{\Delta t \cdot P(T \geq t)} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t \cdot S(t)} \\ &= \frac{1}{S(t)} \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} \\ &= \frac{1}{S(t)} \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(T < t + \Delta t) - P(T < t)}{\Delta t} \end{aligned}$$

9

#### B. Distribusi Waktu Tahan Hidup

##### 1. Distribusi Waktu Tahan Hidup Model Kontinu

Dalam analisis uji tahan hidup, misalkan  $T$  adalah variabel acak kontinu nonnegatif yang menunjukkan waktu hidup dari suatu individu dalam suatu populasi. Fungsi padat peluang, fungsi tahan hidup, fungsi distribusi kumulatif, dan fungsi hazard didefinisikan dalam interval  $[0, \infty)$  (Lawless, 1982: 8).

Fungsi padat peluang adalah peluang suatu individu meninggal atau gagal dalam interval waktu  $t$  hingga  $t + \Delta t$ . Fungsi padat peluang dinotasikan dengan  $f(t)$  dan dirumuskan dengan (Lawless, 1982: 9):

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{P(t < T < (t + \Delta t))}{\Delta t} \right] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left[ \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \right] \quad (2.1)$$

Fungsi padat peluang dari  $T$  dinyatakan sebagai  $f(t)$ , sehingga fungsi distribusi kumulatif adalah:

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(x)dx, \quad (2.2)$$

Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh hubungan berikut:

$$f(t) = \frac{d(F(t))}{dt} = F'(t). \quad (2.3)$$

Fungsi tahan hidup menurut Lawless (1982: 9), yaitu peluang individu bertahan hidup hingga waktu  $t$  dinotasikan  $S(t)$  didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S(t) &= P(T \geq t) \\ &= 1 - P(T \leq t) \end{aligned}$$

8

$$\begin{aligned} h(t) &= \frac{1}{S(t)} \cdot \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\ &= \frac{F'(t)}{S(t)} \\ &= \frac{f(t)}{S(t)}. \end{aligned} \quad (2.9)$$

Fungsi-fungsi  $f(t)$ ,  $F(t)$ ,  $S(t)$ , dan  $h(t)$  ialah saling berhubungan. Hubungan fungsi  $f(t)$  dan  $S(t)$  dapat dinyatakan dalam fungsi hazard. Fungsi hazardnya ialah sebagai berikut:

$$f(t) = -S'(t), \quad (2.10)$$

Bukti:

Berdasarkan persamaan (2.4) diperoleh:

$$\begin{aligned} S(t) &= \int_t^{\infty} f(x)dx \\ S'(t) &= [f(x)]_t^{\infty} \\ &= f(\infty) - f(t) \\ &= 0 - f(t) \\ &= -f(t), \end{aligned}$$

dengan demikian:

$$h(x) = -\frac{d}{dx} \log S(x), \quad (2.11)$$

Berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh bukti:

$$\begin{aligned} h(x) &= \frac{f(x)}{S(x)} \\ &= -\frac{S'(x)}{S(x)} \end{aligned}$$

10

Diketahui bahwa  $S(0) = 1$ , maka:

$$\begin{aligned} -\int_0^t h(x)dx &= \log S(t) - \log S(0) \\ &= \log S(t) - \log 1 \\ &= \log S(t) - 0 \\ &= \log S(t). \end{aligned} \tag{2.14}$$

Diperoleh fungsi tahan hidup

$$S(t) = \exp \left[ -\int_0^t h(x)dx \right], \tag{2.15}$$

dan fungsi hazard kumulatif:

$$H(t) = \int_0^t h(x)dx = -\log S(t). \tag{2.16}$$

Berdasarkan persamaan (2.16) diperoleh:

$$S(t) = \exp[-H(t)], \tag{2.17}$$

jika  $S(\infty) = 0$ , maka:

$$H(\infty) = \lim_{t \rightarrow \infty} H(t) = \infty. \tag{2.18}$$

## 2. Distribusi Waktu Tahan Hidup Model Diskrit

Menurut Lawless (1982: 10), fungsi padat peluang model diskrit

dengan nilai  $t_1, t_2, \dots$  dan  $0 \leq t_1 < t_2 < \dots$  ialah:

11

$$f(t_j) = P(T = t_j), j = 1, 2, \dots,$$

fungsi tahan hidup didefinisikan sebagai berikut:

$$S(t) = P(T \geq t) = \sum_{j:t_j \geq t} f(t_j). \tag{2.19}$$

$S(t)$  ialah fungsi monoton turun dengan  $S(0) = 1$  dan  $S(\infty) = 0$ ,

sehingga fungsi hazard diskrit didefinisikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} h(t_j) &= P(T = t_j | T \geq t_j) \\ &= \frac{f(t_j)}{S(t_j)}, j = 1, 2, \dots \end{aligned} \tag{2.20}$$

Fungsi padat peluang dapat diperoleh dari persamaan (2.20) yaitu:

$$f(t_j) = h(t_j)S(t_j). \tag{2.21}$$

Seperti pada penjelasan model kontinu, fungsi padat peluang, fungsi tahan hidup, dan fungsi hazard memberikan spesifikasi yang sama dari distribusi  $T$ . Diketahui bahwa  $f(t_j) = S(t_j) - S(t_{j+1})$  (Lawless, 1982: 11), kemudian disubstitusikan ke persamaan (2.21) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} h(t_j) &= \frac{S(t_j) - S(t_{j+1})}{S(t_j)} \\ &= 1 - \frac{S(t_{j+1})}{S(t_j)}. \end{aligned} \tag{2.22}$$

Fungsi tahan hidup yang berhubungan dengan fungsi hazard dinyatakan sebagai berikut (Lawless, 1982: 11):

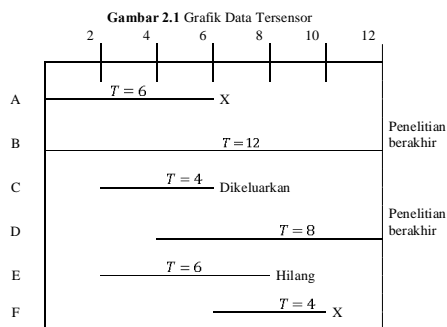
$$S(t) = \prod_{j:t_j \leq t} (1 - h(t_j)). \tag{2.23}$$

1

## C. Pensensoran

Data uji waktu tahan hidup dapat diperoleh dari penelitian, dalam hal ini ialah pasien penderita kanker paru. Penelitian dilakukan terhadap pasien dari kondisi menderita kanker paru hingga dinyatakan meninggal. Namun karena sulit untuk diwujudkan, maka dapat dilakukan pensensoran. Jadi pengujian dapat dihentikan sebelum semua pasien gagal atau meninggal. Tujuan pensensoran selain untuk memperpendek waktu pengujian yaitu untuk memperkecil biaya penelitian.

Pensensoran tersebut diilustrasikan dalam Gambar 2.1. Gambar 2.1 menggambarkan 6 objek yaitu A, B, hingga F dengan waktu penelitian hingga 12 minggu dan X menyatakan objek yang mengalami kejadian.



1

Keterangan:

- Orang A, ikut dalam penelitian yaitu dari awal penelitian dimulai hingga mengalami kejadian pada minggu ke-6 dengan waktu tahan hidupnya ialah 6 minggu dan data tidak tersensor.
  - Orang B juga masuk ke dalam penelitian dari dimulainya penelitian. Namun hingga penelitian berakhir pada minggu ke-12, orang B belum mengalami kejadian, sehingga waktu tahan hidupnya ialah tersensor.
  - Orang C masuk dalam penelitian pada minggu ke-2. Namun dalam waktu tahan hidup selama 4 minggu orang C keluar, sehingga orang C termasuk dalam penelitian tersensor.
  - Orang D masuk dalam penelitian saat minggu ke-4 dan belum mengalami kejadian hingga berakhirnya penelitian. Orang D termasuk penelitian tersensor dengan waktu tahan hidup 8 minggu.
  - Orang E masuk dalam penelitian pada minggu ke-2 namun saat minggu ke-8 orang E hilang dalam penelitian. Hilang dapat dikarenakan pindah rumah sakit, keluar paksa, atau tidak dapat dihubungi kembali (sesuai dengan ketentuan penelitian yang ditetapkan). Orang E tersensor dengan waktu tahan hidup 6 minggu.
  - Orang F
- Orang F masuk penelitian pada minggu ke-6 dan mengalami kejadian pada minggu ke-10. Orang F termasuk penelitian tidak tersensor dengan waktu tahan hidup selama 4 minggu.

1

#### 1. Left-censored

Pengamatan dikatakan *left-censored* jika objek yang diamati mengalami kejadian di bawah waktu yang telah ditetapkan atau ketika masa pengamatan.

#### 2. Right-censored

Pengamatan dikatakan *right-censored* jika objek hilang, keluar, dan objek masih hidup atau masih beroperasi ketika masa pengamatan telah berakhir.

#### 3. Interval-censored

Pengamatan dikatakan *interval-censored* jika objek mengalami kejadian diantara interval waktu tertentu.

Menurut Lee dan Wang (2003, 1-5) terdapat 3 tipe penyensoran, yaitu:

##### 1. Tipe I

Tersensor tipe I yaitu dilakukan pengamatan terhadap objek-objek selama waktu tertentu yang telah ditentukan untuk mengakhiri semua  $n$  individu yang masuk pada waktu yang sama. Sering terdapat objek yang mengalami kejadian setelah masa pengamatan selesai dan sebagian lagi mengalami kejadian di luar waktu yang ditetapkan

#### D. Estimator Maksimum Likelihood

Estimator maksimum likelihood (*Maximum Likelihood Estimator*) atau *MLE* dapat digunakan sebagai penaksir parameter. Pada tahun 1930, metode ini pertama kali dibahas oleh R.A. Fisher dengan cara memaksimumkan fungsi likelihood.

Berdasarkan Bain dan Engelhardt (1992: 294), berikut ini diberikan definisi yang berhubungan dengan fungsi likelihood dan estimasi maksimum likelihood.

Definisi 2.1:

Misal  $X_1, X_2, \dots, X_n$  sampel acak dengan fungsi peluang  $f(x_i, \theta)$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ . Apabila fungsi  $L$  yaitu fungsi peluang bersama dari  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dipandang sebagai fungsi dari  $\theta$  dan  $x_1, x_2, \dots, x_n$  sebagai bilangan tertentu maka:

$$L(\theta) = f(x_1; \theta) \dots f(x_n; \theta). \quad (2.24)$$

Definisi 2.2:

Misal  $L(\theta) = f(x_1, \dots, x_n; \theta)$ ,  $\theta \in \Omega$  adalah fungsi densitas peluang bersama dari  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Untuk himpunan observasi  $(x_1, \dots, x_n)$  nilai  $\hat{\theta}$  dalam  $\Omega$  dimana  $L(\theta)$  adalah maksimum dinamakan dengan estimator maksimum likelihood dari  $\theta$ , sehingga  $\hat{\theta}$  adalah sebuah nilai dari  $\theta$  dengan statistik:

$$f(x_1, \dots, x_n; \hat{\theta}) = \max_{\theta \in \Omega} f(x_1, \dots, x_n; \theta). \quad (2.25)$$

dalam penelitian. Ini berarti individu tersebut belum mengalami kejadian hingga akhir periode penelitian, sedangkan waktu awal dari objek penelitian dapat diamati secara penuh.

##### 2. Tipe II

Tersensor tipe II adalah tipe penyensoran dimana sampel ke- $r$  merupakan penelitian terkecil dalam sampel acak berukuran  $n$  ( $1 \leq r \leq n$ ). Total sampel berukuran  $n$ , dengan  $n$  berlanjut sampai mengalami kejadian meninggal atau gagal maka percobaan akan dihentikan sampai  $r$  dari  $n$  unit penelitian yang mengalami kejadian. Semua objek yang masih hidup atau belum mengalami kejadian setelah diperoleh  $r$  kegagalan maka dikatakan tersensor. Semua unit penelitian masuk pada waktu yang sama.

##### 3. Tipe III

Tersensor tipe III, individu atau objek masuk ke dalam penelitian pada waktu yang berlainan selama periode waktu tertentu. Beberapa objek memiliki kemungkinan gagal atau meninggal sebelum pengamatan berakhir sehingga waktu tahan hidupnya dapat diketahui secara pasti. Kemungkinan kedua adalah objek keluar sebelum pengamatan berakhir, dan kemungkinan ketiga adalah objek tetap hidup hingga batas berakhirnya penelitian.

Pengambilan data kanker paru yang digunakan dalam skripsi ini ialah jenis penyensoran *right-censored* atau tersensor tipe III.

Jika  $\Omega$  adalah interval terbuka dan jika  $L(\theta)$  dapat diturunkan dan diasumsikan maksimum pada  $\Omega$ , maka *MLE* adalah persamaan pemecah (persamaan maksimum likelihood):

$$\frac{d}{d\theta} L(\theta) = 0. \quad (2.26)$$

Setiap  $\theta$  yang memaksimumkan  $L(\theta)$  akan memaksimumkan log-likelihood  $\ln L(\theta)$  sehingga persamaan maksimum likelihoodnya ialah:

$$\frac{d}{d\theta} \ln L(\theta) = 0. \quad (2.27)$$

#### E. Metode Life Table

Metode *Life Table* adalah salah satu metode dalam analisis tahan hidup. Metode ini dikenal dengan nama metode tabel aktuarial atau metode tabel mortalitas (Gudono, 2011: 324). Metode ini dianalisis dengan cara menentukan interval waktu yang dikehendaki. Metode *Life Table* memperkirakan fungsi tahan hidup pada titik waktu tertentu setelah kejadian awal, menganggap peluang terjadinya selama masa interval adalah konstan, sehingga hasil yang diperoleh akan lebih umum. Syarat dan asumsi yang harus dipenuhi pada metode ini adalah saat awal pengamatan harus jelas, efek yang diteliti harus jelas, berskala nominal atau skala kategorikal, kasus hilang pada masa pengamatan (*lost to follow*) harus independen terhadap efek, risiko untuk terjadi efek tidak bergantung pada tahun kalender, dan risiko untuk terjadi efek pada interval waktu yang dipilih dianggap sama (Gayatri, 2005: 38).

aku (Gudono, 2011: 524). Distribusi dari analisis tahanan hidup orang dari beberapa interval yang sama besar. Masing-masing interval dihitung jumlah dan proporsi dari objek yang tersensor serta jumlah dan proporsi dari objek tidak tersensor di dalam rentang interval tersebut.

#### F. Uji Chi-Square

Uji Chi-Square ( $\chi^2$ ) adalah pengujian hipotesis mengenai perbandingan antara frekuensi observasi atau yang benar-benar terjadi dengan frekuensi harapan. Frekuensi harapan adalah frekuensi yang nilainya dapat dihitung secara teoritis dan didasarkan pada hipotesis tertentu pada setiap kasus atau data ( $E$ ), sedangkan frekuensi observasi adalah frekuensi yang nilainya didapat dari hasil percobaan ( $O$ ). Nilai harapan bisa berupa rata-rata data atau proporsi data. Uji Chi-Square digunakan untuk menetapkan signifikansi perbedaan-perbedaan antara dua kelompok independen. Menguji hipotesis ini yaitu dengan menghitung banyak kasus dari masing-masing kelompok yang termasuk dalam kategori, dan membandingkan proporsi kasus dari satu kelompok dalam berbagai kategori dengan proporsi dari kasus lain. Uji Chi-Square dirumuskan dengan (Siegel, 1997: 130):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}, \quad (2.28)$$

19

faktor yang mempengaruhi lama tahan hidup antara jenis kelamin dan status hidup-meninggal penderita kanker paru dirumuskan sebagai berikut:

$H_0$ :Jenis kelamin dan status hidup-meninggal penderita kanker paru saling bebas.

$H_1$ :Jenis kelamin dan status hidup-meninggal penderita kanker paru tidak saling bebas.

#### G. Uji Log-Rank

Uji Log-Rank ialah uji yang sering digunakan dalam melihat ketahanan hidup dalam suatu kelompok. Uji Log-Rank digunakan untuk menganalisis data pada dua kelompok yang berkaitan, dengan orang atau subjek yang diamati pada dua kondisi yang berbeda. Kondisi yang diamati dalam skripsi ini ialah stadium yang terdiri dari stadium I hingga IV, jenis kelamin yaitu laki-laki dan perempuan, usia di bawah 45 tahun dan sama dengan atau di atas 45 tahun, adanya komplikasi yaitu menderita atau tidak menderita adenokarsinoma, anemia, dan efusi pleura.

Langkah pertama ialah menentukan hipotesis. Hipotesis untuk mengetahui perbedaan peluang kumulatif tahan hidup pada penderita kanker paru yang berjenis kelamin laki-laki yaitu  $S_1(t)$  dan perempuan  $S_2(t)$  yaitu ialah sebagai berikut:

$$H_0: S_1(t) = S_2(t)$$

(Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif penderita kanker paru berjenis kelamin laki-laki

dimana:  
 $O_{ij}$  : jumlah observasi untuk kasus-kasus yang dikategorikan dalam baris ke- $i$  pada kolom ke- $j$ .  
 $E_{ij}$  : banyak kasus yang diharapkan di bawah  $H_0$  untuk dikategorikan dalam baris ke- $i$  pada kolom ke- $j$ .

Uji Chi-Square yang dihasilkan dari rumus di atas berdistribusi chi-kadrat dengan  $db(v) = (r - 1)(c - 1)$ , dimana  $r$  adalah banyaknya baris dan  $k$  adalah banyaknya kolom dalam tabel kontingensi. Frekuensi yang diharapkan bagi masing-masing sel yaitu ( $E_{ij}$ ) diperoleh dengan mengalikan kedua jumlah marginal bersama pada sebuah sel tertentu, kemudian bagi hasilnya dengan jumlah keseluruhan kasus yaitu  $N$ . Jika frekuensi observasi erat hubungannya dengan frekuensi yang diharapkan, perbedaan ( $O_{ij} - E_{ij}$ ) kecil maka harga  $\chi^2$  kecil juga, sehingga  $H_0$  diterima, yaitu kedua kelompok independen, yang berarti kedua kelompok tidak saling mempengaruhi. Sebaliknya, jika perbedaannya itu besar, maka harga  $\chi^2$  juga akan besar. Semakin besar  $\chi^2$  maka semakin besar juga kemungkinan bahwa kedua kelompok berbeda dalam klasifikasi yang ada.

Hipotesis dari uji Chi-Square untuk dua sampel independen ialah:

$H_0$ : Kedua kelompok independen (saling bebas).

$H_1$ : Kedua kelompok dependen (tidak saling bebas).

Kriteria keputusannya adalah  $H_0$  ditolak jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha(df)}$ .

Uji Chi-Square dalam skripsi ini digunakan untuk menentukan faktor yang mempengaruhi lama tahan hidup penderita kanker paru. Faktor-faktor yang diduga mempengaruhi lama tahan hidup ialah stadium, jenis kelamin, usia, jenis histologi, anemia, dan efusi pleura. Hipotesis dalam menentukan

0

dan perempuan).

$$H_1: S_1(t) \neq S_2(t)$$

(Terdapat perbedaan yang signifikan antara peluang tahan hidup kumulatif penderita kanker paru berjenis kelamin laki-laki dan perempuan).

Menurut Armitage et. al. (2002: 576), langkah selanjutnya dalam uji Log-Rank ialah menyusun waktu tahan hidup, baik data tersensor maupun tidak tersensor. Misalkan terdapat dua kelompok, yaitu pasien kanker paru yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Jika  $t_j$  menyatakan waktu dan  $c_j$  menyatakan banyaknya objek yang mengalami kejadian, dan  $n_A, n_B$  masing-masing menyatakan jumlah objek yang memiliki risiko namun masih bertahan dari kelompok jenis kelamin laki-laki dan perempuan, maka dapat digambarkan dalam tabel berikut.

**Tabel 2.1** Banyak Kegagalan pada Waktu ke-  $j$  pada Masing-masing Sampel

	Tidak Tersensor	Tersensor	Total
Laki-laki	$d_{JA}$	$r_{JA} - d_{JA}$	$r_{JA}$
Perempuan	$d_{JB}$	$r_{JB} - d_{JB}$	$r_{JB}$
Total	$d_j$	$r_j - d_j$	$r_j$

Ekspektasi dan varians banyaknya objek yang mengalami peristiwa dirumuskan sebagai berikut (Armitage et. al., 2002: 577):

$$E(d_{JA}) = \frac{n_{JA}d_j}{n_j}, \quad (2.29)$$



PDF

Complete

Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features

$$\chi^2 = \frac{(\sum d_{IA} - \sum E(d_{IA}))^2}{\sum E(d_{IA})} + \frac{(\sum d_{IB} - \sum E(d_{IB}))^2}{\sum E(d_{IB})}, \quad (2.31)$$

dengan kriteria keputusannya adalah  $H_0$  ditolak jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha(db)}$ .

## H. Kanker Paru

### 1. Definisi Kanker Paru

Kanker merupakan penyebab kematian pertama di dunia. Kanker adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh yang tidak normal. Sel-sel kanker kemudian menyerang dan merusak jaringan biologis lainnya, baik dengan pertumbuhan langsung di jaringan yang bersebelahan atau dengan migrasi sel ke tempat yang jauh.

Kanker paru adalah tumor ganas paru yang berasal dari saluran nafas bagian paru-paru. Tumor adalah pembengkakkan massa (padat atau cairan) jaringan yang tidak normal. Terjadinya kanker ditandai dengan pertumbuhan sel yang tidak normal, tidak terbatas, dan merusak sel-sel jaringan yang normal. Proses keganasan didahului oleh masa prakanker. Perubahan pertama yang terjadi pada masa prakanker ditandai dengan perubahan bentuk sel pada bagian paru.

maka tidak dapat disangkal lagi menghindari asap rokok adalah kunci keberhasilan pencegahan yang dapat dilakukan. Keterkaitan rokok dengan kasus kanker paru diperkuat dengan data bahwa risiko seorang perempuan perokok pasif akan terkena kanker paru lebih tinggi dibanding mereka yang tidak terkena asap rokok. Berdasarkan penemuan tersebut wajar bahwa pencegahan utama kanker paru berupa upaya memberantas kebiasaan merokok. Menghentikan seorang perokok aktif adalah sekaligus menyelamatkan lebih dari seorang perokok pasif.

Semakin banyak orang yang tanpa disadari telah menjadi perokok pasif, atau menghirup asap rokok yang dihasilkan oleh rokok orang lain di dalam ruang tertutup. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada orang-orang yang tidak merokok, tetapi menghirup asap dari orang lain, risiko mendapat kanker paru meningkat dua kali. Diduga terdapat 3.000 kematian akibat kanker paru setiap tahun di Amerika Serikat terjadi pada perokok pasif (Stoppler, 2010).

#### c. Polusi udara

Kematian akibat kanker paru juga berkaitan dengan polusi udara, tetapi pengaruhnya kecil bila dibandingkan dengan merokok kretek. Kematian akibat kanker paru jumlahnya dua kali lebih banyak di daerah perkotaan dibandingkan dengan daerah pedesaan. Bukti statistik juga menyatakan bahwa penyakit ini lebih sering ditemukan pada masyarakat dengan kelas tingkat sosial ekonomi yang paling rendah dan berkurang pada

Kanker paru tidak menunjukkan gejala, seiring pertumbuhan kanker gejala umumnya adalah, batuk memburuk dan tidak pernah sembuh, kesulitan bernafas, sakit di dada, batuk darah, suara serak, merasa letih setiap saat, kehilangan berat badan tanpa sebab yang jelas, sering terkena infeksi paru.

### 2. Faktor Risiko Kanker Paru

Seperti umumnya kanker yang lain, penyebab yang pasti dari kanker paru belum diketahui, tapi paparan atau inhalasi berkepanjangan dari suatu zat yang bersifat karsinogen merupakan faktor penyebab utama disamping adanya faktor lain seperti kekebalan tubuh, genetik, dan lain-lain (Amin, 2006: 92). Faktor risiko penyebab terjadinya kanker paru ialah sebagai berikut:

#### a. Merokok

Menurut Van Houtte, merokok merupakan faktor yang berperan paling penting, yaitu 85% dari seluruh kasus. Rokok mengandung lebih dari 4.000 bahan kimia, diantaranya telah diidentifikasi dapat menyebabkan kanker. Kejadian kanker paru pada perokok dipengaruhi oleh usia mulai merokok, jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari, lamanya kebiasaan merokok dan lamanya berhenti merokok (Stoppler, 2010).

#### b. Perokok pasif

Penelitian mengenai rokok menyebutkan bahwa lebih dari 63 jenis bahan yang terkandung dalam asap rokok bersifat karsinogen. Terlihat kaitan kuat antara kebiasaan merokok dengan insiden kanker paru,

mereka dengan kelas yang lebih tinggi. Hal ini, sebagian dapat dijelaskan dari kenyataan bahwa kelompok sosial ekonomi yang lebih rendah cenderung hidup lebih dekat dengan tempat pekerjaan mereka, dengan udara kemungkinan besar lebih tercemar oleh polusi. Zat karsinogen yang terdapat dalam polusi udara yang juga terdapat pada asap rokok ialah cukup besar yaitu sekitar adalah 3,4 benzpiren.

#### d. Paparan zat karsinogen

Karsinogen ialah zat yang menyebabkan kanker. Zat-zat karsinogen menyebabkan kanker dengan mengubah *asam deoksiribonukleat (DNA)* dalam sel-sel tubuh, dan hal ini mengganggu proses-proses biologis. Beberapa zat karsinogen seperti asbestos, uranium, radon, arsen, kromium, nikel, polisiklik hidrokarbon, dan vinil klorida dapat menyebabkan kanker paru (Amin, 2006: 92). Risiko kanker paru diantara pekerja yang menangani asbes kira-kira sepuluh kali lebih besar dari pada masyarakat umum. Risiko menderita kanker paru baik akibat kontak dengan asbes maupun uranium akan meningkat jika orang tersebut juga merokok.

#### e. Diet

Diet yang dilakukan tanpa konsultasi dokter atau dilakukan secara sembarangan akan berdampak buruk pada kesehatan. Misalnya kekurangan asupan gizi dan zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Beberapa penelitian melaporkan bahwa rendahnya konsumsi terhadap betakaroten, selenium, dan vitamin A menyebabkan tingginya risiko



#### f. Genetik

Terdapat bukti bahwa anggota keluarga dari pasien kanker paru berisiko lebih besar terkena penyakit ini. Penelitian genetik molekuler menunjukkan bahwa mutasi yang terjadi pada gen penekan tumor memiliki arti penting dalam timbul dan berkembangnya kanker paru.

#### g. Penyakit paru

Penyakit paru seperti tuberkulosis paru (TBC) dan penyakit paru obstruktif kronik juga dapat menjadi risiko kanker paru. Seseorang dengan penyakit paru obstruktif kronik berisiko empat sampai enam kali lebih besar terkena kanker paru ketika efek dari merokok dihilangkan (Stoppler, 2010).

### 3. Klasifikasi Kanker Paru

Jenis kanker paru berdasarkan *World Health Organization (WHO)* tahun 1999 dibagi menjadi *Small Cell Lung Cancer (SCLC)* atau kanker paru sel kecil dan *Non-Small Cell Lung Cancer (NSCLC)* atau kanker paru sel tidak kecil. Jenis *NSCLC* masih dibagi lagi yaitu *squamous cell carcinoma*, *adenocarcinoma*, dan *large cell carcinoma*. Walaupun jarang, tumor-tumor ini penting karena dapat mengancam jiwa.

7

#### d. Stadium II

Ukuran kanker lebih dari 3 cm, dikelilingi paru atau *pleura visceralis* yang normal sampai mengakibatkan kerusakan yang meluas ke jalur utama saluran paru. Dapat terlihat penyebaran pada kelenjar getah bening sekitar sel kanker dan jalur utama saluran paru.

#### e. Stadium III

Tumor pada kanker paru ukuran berapa saja yang langsung meluas ke dinding dada, diafragma, tumor di saluran paru utama tanpa mengenai jantung, pembuluh darah besar, korpus tulang belakang. Penyebaran kanker pada kelenjar getah bening saluran utama paru, kelenjar getah bening di atas tulang selangka.

#### f. Stadium IV

Tumor ukuran berapa saja dan meluas ke jantung, pembuluh darah besar, trakea, tulang belakang, rongga pleura yang disertai efusi pada bagian yang sama pada tumor primer. Metastasis terdapat pada tempat tertentu misalnya otak.

### 5. Diagnosis

Anamnesis (riwayat medis) yang lengkap serta pemeriksaan fisik merupakan kunci untuk diagnosis tepat. Keluhan dan gejala awal penyakit kanker paru ialah batuk disertai dahak yang banyak dan kadang-kadang bercampur darah, sesak nafas dengan suara pernafasan nyaring (*wheezing*), nyeri dada, lemah, berat badan menurun, dan anoreksia (gangguan psikis dimana penderita merasa dirinya terlalu gemuk). Beberapa faktor yang

9

Jenis histologi yang digunakan dalam skripsi ini ialah jenis adenokarsinoma. Secara histologi kanker jenis ini kadang dijumpai pada daerah jaringan paru sehingga diduga proses radang yang terjadi selama bertahun-tahun yang merangsang pembentukan kanker ini. Kejadian adenokarsinoma justru meningkat dan sekarang merupakan jenis histologi yang sering muncul, sekitar 25% hingga 30% dari seluruh penderita kanker paru (Budhiwan, 2005: 7).

### 4. Stadium Klinis Kanker Paru

Pembagian stadium klinis kanker paru berdasarkan ukuran dan tingkat penyebaran dibagi menjadi 6 (Huq, 2010) yaitu:

#### a. Karsinoma tersembunyi

Kanker yang tersembunyi hanya terlihat pada pemeriksaan tingkat sel, tetapi tidak terlihat pada radiogram atau alat bronkoskopi. Tidak dapat terlihat penyebaran pada kelenjar getah bening sekitar sel kanker.

#### b. Stadium 0

Kanker dapat terlihat pada pemeriksaan dalam alat bronkoskopi, namun ukurannya masih sangat kecil. Tidak dapat terlihat penyebaran pada kelenjar getah bening di sekitar sel kanker.

#### c. Stadium I

Ukuran kanker berdiameter kurang dari atau sama dengan 3 cm dikelilingi paru. Dapat terlihat penyebaran pada kelenjar getah bening sekitar sel kanker dan jalur utama saluran paru.

8

perlu diperhatikan pada pasien kanker paru adalah faktor usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok, dan terpapar zat karsinogen. Penegakan diagnosis penyakit ini membutuhkan kerjasama yang erat dan terpadu antara ahli paru dengan ahli radiologi, ahli patologi anatomi, ahli radio terapi, ahli bedah, dan ahli rehabilitasi. Pengobatan atau penatalaksanaan sangat bergantung pada kecekatan dalam memperoleh diagnosis yang pasti.

Berikut ialah hal-hal yang sangat berpengaruh terhadap diagnosis utama.

#### a. Pemeriksaan laboratorium ditujukan untuk:

- 1) Menilai seberapa jauh kerusakan yang ditimbulkan oleh kanker paru. Kerusakan pada paru dapat dinilai dengan pemeriksaan faal paru atau pemeriksaan banyaknya udara yang masuk ke dalam paru.
- 2) Menilai seberapa jauh kerusakan yang ditimbulkan oleh kanker paru pada organ-organ lainnya.
- 3) Menilai seberapa jauh kerusakan yang ditimbulkan oleh kanker paru pada jaringan tubuh baik oleh karena tumor primernya maupun oleh karena metastasis (penyebaran kanker ke organ lainnya).

#### b. Pemeriksaan radiologi

Pemeriksaan radiologi adalah pemeriksaan yang paling utama dipergunakan untuk mendiagnosa kanker paru. Kanker paru memiliki

0





# PDF Complete

Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.

Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features

komputer. Pemeriksaan tomografi dengan komputer dapat menilai hubungan kanker paru dengan dinding toraks, bronkus, dan pembuluh darah secara jelas.

#### c. Pemeriksaan histologi

Histologi merupakan metode pemeriksaan kanker paru yang mempunyai nilai diagnostik yang tinggi dengan komplikasi yang rendah. Pemeriksaan dilakukan dengan mempelajari sel pada jaringan. Pemeriksaan histologi dapat menunjukkan gambaran perubahan sel, baik pada stadium prakanker maupun kanker. Selain itu dapat juga menunjukkan proses dan sebab peradangan (Soeroso, 1992: 80).

### 6. Penatalaksanaan

Pembedahan pada kanker paru bertujuan untuk mengangkat tumor secara total dan kelenjar getah bening disekitarnya. Hal ini biasanya dilakukan pada kanker paru yang tumbuh terbatas pada paru yaitu stadium I, kecuali pada kanker paru jenis *SCLC*. Luas reseksi atau pembedahan tergantung pada luasnya pertumbuhan tumor di paru. Pembedahan dapat juga dilakukan pada stadium lanjut, akan tetapi lebih bersifat paliatif. Pembedahan paliatif adalah mengambil massa tumor agar radioterapi atau

Kemoterapi pada kanker paru merupakan terapi yang paling umum diberikan pada jenis kanker *SCLC* atau pada kanker paru stadium lanjut yang telah menjalar ke luar paru seperti otak, ginjal, dan hati. Kemoterapi dapat digunakan untuk memperkecil sel kanker, memperlambat pertumbuhan, dan mencegah penyebaran sel kanker ke organ lain. Kadang-kadang kemoterapi diberikan sebagai kombinasi pada terapi pembedahan atau radioterapi.

Penatalaksanaan ini menggunakan obat-obatan untuk membunuh sel kanker. Kombinasi pengobatan ini biasanya diberikan dalam satu seri pengobatan, dalam periode yang memakan waktu berminggu-minggu atau berbulan-bulan agar kondisi tubuh penderita dapat pulih (*American Society of Clinical Oncology*, 2010).

### 7. Prognosis

Prognosis ialah prediksi ke depan tentang akibat dan kemungkinan penyembuhan dari suatu penyakit. Hal terpenting pada prognosis kanker paru adalah menentukan stadium penyakit. Kasus kanker paru jenis *NSCLC* yang dilakukan tindakan pembedahan, kemungkinan hidup 5 tahun adalah 30%, pada *carcinoma in situ* (sel tumor masih terbatas), kemampuan hidup setelah dilakukan pembedahan adalah 70%, pada stadium I sebesar 35-40%, pada stadium II sebesar 10-15%, pada stadium III, dan kurang dari 10% pada stadium IV. Kemungkinan hidup rata-rata tumor metastasis (penyebaran ke organ lain) bervariasi dari 6 bulan sampai 1 tahun, hal ini tergantung pada status penderita dan luasnya tumor.

pengobatan sinar dan kemoterapi lebih efektif, dengan demikian kualitas hidup penderita kanker paru dapat menjadi lebih baik.

Pembedahan untuk mengobati kanker paru dapat dilakukan dengan cara:

- Wedge Resection*, yaitu melakukan pengangkatan bagian paru yang berisi tumor, bersamaan dengan margin jaringan normal.
- Lobectomy*, yaitu pengangkatan keseluruhan lobus dari satu paru.
- Pneumonectomy*, yaitu pengangkatan paru secara keseluruhan. Hal ini dilakukan jika diperlukan dan jika pasien memang sanggup bernafas dengan satu paru.

Radioterapi dapat digunakan untuk tujuan pengobatan pada kanker paru dengan tumor yang tumbuh terbatas pada paru. Radioterapi dapat dilakukan pada jenis kanker *NSCLC* stadium awal atau karena kondisi tertentu tidak dapat dilakukan pembedahan, misalnya tumor terletak pada bronkus utama sehingga teknik pembedahan sulit dilakukan dan keadaan umum pasien tidak mendukung untuk dilakukan pembedahan.

Terapi radiasi dilakukan dengan menggunakan sinar X untuk membunuh sel kanker. Terdapat beberapa kasus yaitu radiasi diberikan dari luar tubuh (eksternal), tetapi ada juga radiasi yang diberikan secara internal dengan cara meletakkan senyawa radioaktif di dalam jarum, dengan menggunakan kateter (selang) dimasukkan ke dalam atau dekat paru-paru. Terapi radiasi banyak dipergunakan sebagai kombinasi dengan pembedahan atau kemoterapi.

Kanker paru pada jenis *SCLC*, kemungkinan hidup rata-rata adalah 1 hingga 2 tahun pasca pengobatan, sedangkan ketahanan hidup *SCLC* tanpa terapi hanya 3 sampai 5 bulan.

Angka tahan hidup 1 tahun untuk kanker paru sedikit meningkat dari 35% pada tahun 1975-1979 menjadi 41% di tahun 2000-2003. Walaupun begitu, angka tahan hidup 5 tahun untuk semua stadium hanya 15%. Angka ketahanan sebesar 49% untuk kasus yang dideteksi ketika penyakit masih bersifat lokal, tetapi hanya 16% kanker paru yang didiagnosis pada stadium dini (*American Society of Clinical Oncology*, 2010).

## I. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Penderita Kanker Paru

### 1. Stadium

Menurut Aditiawarman (2003, 27), stadium awal yaitu stadium IIIA mempunyai ketahanan hidup yang lebih baik (71,4%) bila dibandingkan dengan stadium lanjut (IIIB-IV) dengan ketahanan hidup sebesar 19,2%. Demikian juga penelitian Rasyid dan Kamso (2004: 16), peluang tahan hidup pada penderita stadium IV hanya 10,02% sedangkan pada stadium kurang dari atau sama dengan IIIB sebesar 25,96%. Menurut Rasyid dan Kamso (2004, 19), terdapat hubungan antara ketahanan hidup penderita kanker paru dengan stadium. Median lama hidup pada stadium IIIA paling lama yaitu 289 hari, stadium IIIB 106 hari dan stadium IV hanya 64 hari.

perempuan. Meskipun penderita kanker paru pada perempuan cenderung meningkat, tetapi jenis kelamin perempuan mempunyai ketahanan hidup lebih baik dibanding laki-laki. Berbeda dengan penelitian oleh Rasyid dan Kamso (2004, 19), bahwa peluang tahan hidup penderita kanker paru berjenis kelamin laki-laki sebesar 17,22% dan perempuan sebesar 7,89%. Analisis uji Log-Rank menunjukkan terdapat perbedaan peluang tahan hidup antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan.

Walaupun jumlah penderita kanker terus meningkat, terdapat kecenderungan kanker paru pada laki-laki makin menurun sementara pada wanita cenderung meningkat. Kampanye anti rokok yang telah lama di promosikan oleh pemerintah memberikan hasil positif yaitu sedikit demi sedikit terjadi penurunan angka kematian penderita kanker paru pada laki-laki, namun angka kematian pada perempuan masih meningkat. Diduga peningkatan ini tidak berhubungan dengan konsumsi rokok tetapi karena polusi lingkungan.

### 3. Usia

Penelitian Supartono dan Suryanto (2012, 28-29) menyebutkan bahwa penderita kanker paru yang dapat bertahan hidup paling banyak didapatkan kelompok usia kurang dari atau sama dengan 60 tahun

Penelitian Supartono dan Suryanto (2012, 28), didapatkan jenis karsinoma sel besar dan sel kecil mempunyai angka kematian yang tinggi yaitu masing-masing 75% dan 100% (Chiang et al, 2008: 324).

### 5. Anemia

Anemia atau yang sering disebut penyakit kekurangan darah adalah penyakit darah yang sering ditemukan baik pada laki-laki atau perempuan. Anemia adalah keadaan saat jumlah sel darah merah atau jumlah hemoglobin (protein pembawa oksigen) berada di bawah normal. Sel darah merah mengandung hemoglobin yang memungkinkan untuk mengangkut oksigen dari paru-paru dan mengantarkannya ke seluruh tubuh.

Anemia merupakan komplikasi yang sering terjadi pada penderita kanker paru. Anemia berhubungan dengan prognosis yang buruk pada pasien kanker. Anemia mengganggu respon pengobatan radiasi, karena anemia mengurangi kemampuan darah untuk mengangkut oksigen sehingga jaringan kekurangan oksigen. Anemia menyebabkan kurangnya oksigen pada tumor sehingga tumor keras dan tahan terhadap efek sinar radiasi dan beberapa bentuk obat kanker atau kemoterapi.

Penelitian di Jepang terhadap 611 pasien kanker paru menunjukkan bahwa kadar hemoglobin kurang dari 13 g/dl pada laki-laki dan kurang dari 12 g/dl pada perempuan berhubungan menurunnya median lama hidup secara signifikan (7,5 bulan dan 11,8 bulan pada pasien tanpa anemia) (Penninx B.W. et al, 2007: 107-113; Sugiura S. et al, 1997: 47-50). Menurut penelitian Supartono dan Suryanto (2012, 30), ketahanan hidup 1

(24,2%), sedangkan pada kelompok umur lebih dari 60 tahun tidak ada yang mampu bertahan hidup lebih dari 1 tahun. Penelitian Chiang T.A. (2008: 328) menyatakan penderita terbanyak ditemukan pada usia kurang dari 65 tahun sebesar 66% dibanding dengan usia lebih dari 65 tahun sebanyak 34%. Kelompok usia yang lebih muda (kurang dari 65 tahun) mempunyai ketahanan hidup yang lebih baik bila dibandingkan pada usia tua (lebih dari 65 tahun). Hal ini kemungkinan disebabkan kondisi medis usia lanjut yang sudah menurun sehingga hasil pengobatan seperti kemoterapi, kemoradiasi dan radioterapi juga akan menurun.

### 4. Jenis Histologi

Perkembangan kanker paru ditentukan oleh masa pembelahan sel kanker. Jenis histologi yang digunakan dalam skripsi ini ialah jenis adenokarsinoma. Secara histologi kanker jenis ini kadang dijumpai pada daerah jaringan paru sehingga diduga proses radang yang terjadi selama bertahun-tahun yang merangsang pembentukan kanker ini. Masa pembelahan jenis histologi atau histologis adenokarsinoma 161 hari, karsinoma epidermoid 88 hari, karsinoma sel besar 86 hari dan karsinoma sel kecil 29 hari. Tumor tumbuh lambat apabila masa pembelahan lebih dari 75 hari dan tumor akan tumbuh cepat apabila masa pembelahan kurang dari 25 hari.

Terdapat 16 penelitian Chiang T.A., menyebutkan prognosis penderita kanker paru dipengaruhi jenis histology. Jenis karsinoma sel besar dan karsinoma sel kecil mempunyai prognosis yang lebih buruk.

tahun penderita kanker paru tanpa anemia lebih baik yaitu 33,3% dengan median lama hidup 206 hari. Penderita kanker paru dengan anemia ketahanan hidup 1 tahun hanya 13,1 % dengan median lama hidup 122 hari.

### 6. Efusi Pleura

Efusi pleura adalah pengumpulan cairan melebihi volume normal dalam rongga pleura dan menimbulkan gangguan cairan yang diproduksi yang menyebabkan pembuluh dalam paru tidak mampu untuk menyerap. Menurut Supartono dan Suryanto (2012, 30) angka ketahanan hidup 1 tahun penderita kanker paru dengan efusi pleura (6% median lama hidup 100 hari) lebih rendah dari kanker paru tanpa efusi pleura (60,9% median lama hidup 178). Penelitian Syahrudin E. di rumah sakit Persahabatan Jakarta terhadap 103 penderita mendapatkan hasil yang sama. Efusi pleura karena kanker paru dapat terjadi pada semua jenis histologis, tetapi penyebab paling sering adalah adenokarsinoma yaitu sebesar 36,58% (Supartono dan Suryanto, 2012: 30). Terjadinya efusi pleura ganas pada kanker paru menggambarkan kondisi terminal (*end stage*) penyakit keganasan dengan prognosis buruk.



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features

Amin, Z. (2006). *Kanker Paru dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit dalam Jilid III Edisi IV*. Jakarta: FK UI.

Armitage, P. et. al. (2002). *Statistical Methods in Medical Research*, 4<sup>th</sup> edition. Inggris: Blackwell Science.

Bain, J.L. & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics, Second Edition*. California: Duxbury.

Budhiwan, M. (2005). *Nilai Penyangatan Tumor Paru pada CT Scan*. Tesis. FK UNDIP.

Chiang, T.A. et al. (2008). *Important Prognosis Factor for The Long Term Survival of Lung Cancer Subjects in Taiwan*. *BMJ Cancer*, 8: 324.

Collett, D. (2003). *Modelling Survival Data in Medical Research*. London: Chapman & Hall.

Gayatri, Dewi.(2005). *Mengenal Analisis Ketahanan (Survival Analysis)*. Jurnal Keperawatan Indonesia, Vol. 9, No.1, Maret. Hlm. 36-40.

Ghofar, Abdul. (2009). *Cara Mudah Mengenal & Mengobati Kanker*. Jogyakarta: Flamingo.

Gudono. (2011). *Analisis Data Multivariat*. Yogyakarta: BPFT.

Huq, S. (2010). *Lung Cancer, Non-Small Cell*. Available from: <http://www.emedicinehealth/>.

Jemal, A. et al. (2005). *Cancer Statistic*. *Ca Cancer J Clin*. 5,10-30. Available from: <http://caonline.amcancersoc.org/cgi/content/full/55/1/10>.

Kaplan, E.L. & Paul, Meier. (1958). *Nonparametric Estimation from Incomplete Observations*. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 53, 457-481.

Khayatun, Uswatun. (2011). *Perbandingan Penaksir Kaplan-Meier dan Berliner-Hill pada Penderita Penyakit Kanker Payudara*. Skripsi. FMIPA UNS.

Kleinbaum, D.G. & Klein, M. *Survival Analysis a Self-Learning Text, Second Edition*. New York: Springer.

Lawless, J. F. (1982). *Statistical Model and Methods for Lifetime Data*. New Jersey: John Wiley and Sons.

Lee, E.T. & Wang, J.W. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis, Third Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Lestari, Diana. (2009). *Metode Nonparametrik Data Tahan Hidup Tensensor Tipe I*. Skripsi. FMIPA UNY.

Lutfi, Umi, Maliya, Arina. (2008). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecemasan Pasien dalam Tindakan Kemoterapi di Rumah Sakit Dr. Moewardi Surakarta*. *Berita Ilmu Keperawatan*, Vol. 1 No. 4, Desember. Hlm. 187-192.

Machin, D. et. al. (2007). *Medical Statistics, 4<sup>th</sup> Edition*. Inggris: John Wiley and Sons.

Pennix, B.W & Cohen, H.J. (2007). *Anemia and Cancer in Older Person*. *J. Support Oncol*, 5: 107-113.

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2003). *Kanker Paru: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Balai Penerbit PDPI.

Rasyid, Rosfita dkk. (2004). *Karakteristik dan Ketahanan Hidup 2 Tahun Penderita Kanker Paru di RS Kanker Dharmais Periode Januari 1998 – November 2001*. *Ekologi Kesehatan*, Vol. 3, No. 1, April. Hlm. 13-23.

Soeroso, L., Tambunan, G.W. (1992). *Beberapa Aspek Deteksi Dini Karsinoma Paru*. *Cermin Dunia Kedokteran*, Edisi Khusus No. 80.

Stoppler, M.C. (2010). *Lung Cancer*. Available from: <http://www.emedicinehealth/>.

Sugiura S. et al. (1997). *Prognostic Value of Pleura Effusion in Patients with Non Small Cell Lung Cancer*. *Clinical Cancer Research*, 3: 47-50.

Supartono, Suryanto, A. (2002). *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Hidup Satu Tahun Penderita Kanker Paru Dr. Kariadi Semarang*. *Medica Hospitalia*, Vol. 1, No.1, Mei.

Widhihah, Tatik. (2003). *Buku Ajar Statistika Matematika II*. Semarang: FMIPA UNDIP.